

TUGAS AKHIR

**PENGARUH SERAT TANAMAN SANSEVIERIA DAN
FIBERGLASS DENGAN BESAR BUTIRAN ALUMUNUM
SILIKON (Al-Si) MESH 70, 80, 100 TERHADAP NILAI
PENGUJIAN KEKERASAN, KEAUSAN, DAN KOEFISIEN
GESEK PADA KAMPAS REM**



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh :
MABRUR RIZAL HAJIANTO
NIM : D200140256

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

“Pengaruh Serat Tanaman Sansevieria dan Fiberglass dengan Besar Butiran Alumunium Silikon (Al-Si) Mesh 70, 80, 100 Terhadap Nilai Pengujian Kekerasan, Keausan, dan Koefisien Gesek Pada Kampas Rem”

Yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 20 Maret 2020

Yang menyatakan



Maburr Rizal Hajianto

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul **“PENGARUH SERAT TANAMAN SANSEVIERIA DAN FIBERGLASS DENGAN BESAR BUTIRAN ALUMINIUM SILIKON (Al-Si) MESH 70, 80, 100 TERHADAP NILAI PENGUJIAN KEKERASAN, KEAUSAN, DAN KOEFISIEN GESEK PADA KAMPAS REM”** Telah disetujui oleh pembimbing dan disahkan koordinator sebagai syarat untuk Seminar Tugas Akhir dan Ujian Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Mabrur Rizal Hajianto

NIM : D200140256

Disetujui pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 06 Mei 2020

Pembimbing

Tugas Akhir



Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, M.T

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini berjudul **“PENGARUH SERAT TANAMAN SANSEVIERIA DAN FIBERGLASS DENGAN BESAR BUTIRAN ALUMINIUM SILIKON (Al-Si) MESH 70, 80, 100 TERHADAP NILAI PENGUJIAN KEKERASAN, KEAUSAN, DAN KOEFISIEN GESEK PADA KAMPAS REM”** telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan Sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Mabrur Rizal Hajianto**

NIM : **D200140256**

Diterima dan disetujui pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 06 Mei 2020

Tim Penguji :

Ketua : Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, M.T

Sekretaris : Masyrukan, ST., M.T

Anggota : Muhammad Syukron, ST, M.Eng, PhD

(.....)

(.....)

(.....)

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah

Surakarta



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.

Ketua Jurusan

Teknik Me:

(.....)

Ir. H. Subyoto, M.T

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta :

Nomor **116/II/2019** tanggal **19 Agustus 2019** tentang Pembimbing Tugas Akhir dengan ini :

Nama : Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, M.T
Pangkat/Jabatan : IV. A/Lektor kepala
Sebagai Pembimbing Tugas Akhir memberikan soal tugas akhir kepada mahasiswa :

Nama : Maburr Rizal Hajianto
Nomor induk : D200 140 256
Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir
Judul/Topik : **“Pengaruh Serat Tanaman *Sansevieria* dan *Fiberglass* dengan Besar Butir Aluminium-Silikon (Al-Si) Mesh 70, 80, 100 Terhadap Nilai Pengujian Kekerasan, Keausan, dan Koefisien Gesek Pada Kampas Rem”**

Rincian Soal/Tugas : Membandingkan Pengaruh Serat Tanaman *Sansevieria* dan *Fiberglass* dengan ukuran Besar Butir Aluminium (Al-Si) Mesh 70, 80, 100 Terhadap Nilai Kekerasan, Keausan, dan Koefisien Gesek Kampas Rem

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 5 September 2019
Pembimbing



Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, M.T

Keterangan :

Dibuat rangkap tiga (3)

1. Untuk Kajur (Koordinator TA)
2. Untuk Pembimbing Tugas Akhir
3. Untuk Mahasiswa

LEMBAR MOTTO

“Dua musuh terbesar kesuksesan adalah penundaan dan alasan”

(Jaya Setiabudi)

“Hidup itu seperti sepeda. Agar tetap seimbang, kau harus terus bergerak”

(Albert Einstein)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan khusus kepada :

1. Bapak dan Ibu tercinta yang tiada henti untuk selalu berdoa, mendukung, dan memberi nasihat kepada penulis agar selalu bersemangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Saudara dan seluruh anggota keluarga besar penulis yang selalu memberi motivasi, dukungan serta semangat tiada tara.
3. Teman – teman Tim Tugas Akhir atas kerja samanya dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.
4. Kawan – kawan diskusi yang telah ikut memberi bala bantuan dan dukungan.
5. Seluruh kawan – kawan terdekat penulis di dalam maupun di luar kampus.
6. Seluruh teman – teman dari Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta, jurusan lain mapupun dari luar Universitas Muhammadiyah Surakata.
7. Seluruh dosen dan staf pengajar Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.

**PENGARUH SERAT TANAMAN SANSEVIERIA DAN FIBERGLASS
DENGAN BESAR BUTIRAN ALUMINIUM SILIKON (Al-Si) MESH 70,
80, 100 TERHADAP NILAI PENGUJIAN KEKERASAN, KEAUSAN, DAN
KOEFISIEN GESEK PADA KAMPAS REM**

Mabrur Rizal Hajianto, Pramuko Ilmu Purboputro

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Email : mabrur.mj@gmail.com

Abstrak

Pada penelitian ini, peneliti ingin membuat dan meneliti sampel kampas rem sepeda motor dengan menggunakan bahan komposit yang ramah lingkungan dengan menggunakan bahan alami yaitu serat Tanaman Sansevieria dengan variasi butiran mesh untuk mengetahui nilai kekerasan, keausan dan koefisien gesek kampas rem tersebut. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serat tanaman sansevieria, kalsium karbonat, barium sulfat, polyester resin, fiberglass, dan Aluminium Silicon (Al-Si) dengan variasi mesh 70,80 dan 100.

Kemudian diuji kekerasan menggunakan alat Durometer dengan standar ASTM D2240, dan diuji gesek dengan beban 16 kg selama 3 jam dengan uji kering, uji basah, dan uji oli, serta dihitung keausan dan koefisien geseknya.

Dari hasil uji kekerasan nilai tertinggi terdapat pada variasi mesh aluminium silikon (Al-Si) mesh 100 dengan nilai kekerasan 88,67 HD. Hasil pengujian gesek pada semua kondisi nilai keausan terendah terdapat pada variasi aluminium silikon (Al-Si) mesh 100 yaitu pengujian kering 11,687 mm³/jam, air 11,006 mm³/jam, oli 14,524 mm³/jam, Dan hasil nilai koefisien gesek tertinggi pada variasi mesh 100 yaitu pengujian kering 0,7239, air 0,7228, dan oli 0,6589.

Kata Kunci: *Komposit, Serat Tanaman Sansevieria, Aluminium Silicon, Variasi Butiran Mesh.*

**PENGARUH SERAT TANAMAN SANSEVIERIA DAN FIBERGLASS
DENGAN BESAR BUTIRAN ALUMINIUM SILIKON (Al-Si) MESH 70,
80, 100 TERHADAP NILAI PENGUJIAN KEKERASAN, KEAUSAN, DAN
KOEFSISIEN GESEK PADA KAMPAS REM**

Mabrur Rizal Hajianto, Pramuko Ilmu Purboputro

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Email : mabrur.mj@gmail.com

Abstract

In this study, researchers wanted to make and examine samples of motorcycle brake linings using environmentally friendly composite materials using natural materials namely sansevieria plant fibers with a variety of mesh grains to determine the value of hardness, wear and friction coefficient of brake lining. The materials used in this study were sansevieria plant fibers, calcium carbonate, barium sulfate, polyester resin, fiberglass, and aluminum silicon (Al-Si) with mesh variations of 70, 80 and 100.

Then the hardness was tested using a Durometer with ASTM D2240 standard, and tested for friction with a load of 16 kg for 3 hours with dry test, wet test, salt water test, brake oil test, and oil test, and calculated the wear and coefficient of friction.

From the results of the hardness test the highest value is found in the variation of aluminum silicon (Al-Si) mesh 100 with a hardness value of 88.67 HD. The results of friction testing on all conditions of the lowest wear values are in the variation of aluminum silicon (Al-Si) mesh 100 which is dry testing 11.687 mm³ / hour, water 11.006 mm³ / hour, oil 14.524 mm³ / hour, and the results of the highest friction coefficient the namely in the mesh 100 which is dry testing 0.7239, water 0.7228, and oil 0.6589.

Keywords: Composite, Sansevieria Plant Fibers, Aluminium Silicon, Variation Of Mesh Grain.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr. Wb

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat izin-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir dengan judul **“Pengaruh Serat Tanaman Sansevieria dan Fiberglass Dengan Besar Butiran Alumunium Silikon (Al-Si) Mesh 70, 80, 100 Terhadap Nilai Pengujian Kekerasan, Keausan, dan Koefisien Gesek Pada Kampas Rem”**. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT.,Ph.D.,IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. H. Subroto, M.T. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Sunardi Wiyono, MT selaku Sekertaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang membantu dalam proses administrasi selama masa perkuliahan.
4. Bapak Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Bapak Masyrukan, ST., MT. selaku dosen penguji seminar penelitian tugas akhir.
6. Bapak Muhammad Syukron, ST, M.Eng, PhD selaku dosen anggota penguji siding pendadaran penelitian tugas akhir.
7. Bapak Agus Dwi Anggono, ST selaku Pembimbing Akademik.

8. Seluruh dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan bekal ilmu selama menyelesaikan masa perkuliahan.
9. Seluruh staf dan karyawan yang telah memberikan pelayanan dan memfasilitasi hingga terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini.
10. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin yang telah berjasa dalam proses menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Ayah, Ibu, Saudara, Sahabat dan teman – teman yang selalu senantiasa memberikan dukungan baik moral maupun spiritual.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih belum sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Surakarta,

Mabrur Rizal Hajianto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
LEMBAR MOTTO	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR SIMBOL	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.5 Sistematika Penelitian	5
BAB II DASAR TEORI	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8

2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Rem	10
2.2.2 Komposit	12
2.2.3 Metalurgi Serbuk	16
2.2.4 Bentuk Serbuk	17
2.2.5 Proses Kompaksi.....	19
2.2.6 Sintering	19
2.2.7 Bonding	20
2.3 Bahan Pembentuk Kampas Rem	22
2.3.1 <i>Alumuium</i>	22
2.3.2 Serat Tanaman Sansevieria	23
2.3.3 <i>Barium Sulfat</i>	25
2.3.4 <i>Calsium Carbonate</i>	25
2.3.5 Fiberglass	27
2.3.6 <i>Polyester</i>	28
2.3.7 Bahan Tambahan	30
2.4 Pengujian Spesimen Kampas Rem.....	30
2.4.1 Pengujian Keausan	30
2.4.2 Pengujian Kekerasan	34
2.4.3 Pengujian Gesek	36
BAB III METODE PENELITIAN	39
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	39
3.2 Penguraian Diagram Alir Penelitian	41

3.3 Bahan dan Alat	43
3.3.1 Bahan	43
3.3.2 Alat	48
3.4 Instalasi Pengujian.....	53
3.4.1 Alat Uji Foto Mikro	53
3.4.2 Alat Uji Gesek.....	54
3.4.3 Alat Uji Kekerasan	55
3.5 Spesimen Uji.....	55
3.6 Lokasi Penelitian.....	58
3.7 Prosedur Penelitian.....	59
3.8 Analisa Data.....	61
3.9 Kesulitan	61
BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN	63
4.1 Hasil pengujian kekerasan <i>Durometer Shore D</i>	63
4.2 Hasil Perhitungan Keausan Kampas Rem Semua Kondisi	64
4.3 Pengujian Koefisien Gesek Semua Kondisi	65
4.4 Hasil Pengamatan Suhu Akhir Kampas Rem.....	69
4.5 Hasil Foto Mikro	70
4.5.1 Hasil Foto Mikro Sebelum Uji Gesek	70
4.5.2 Hasil Foto Mikro Setelah Uji Gesek	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran	75

DAFTAR PUSTAKA, 77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rem Tromol.....	11
Gambar 2.2 Rem Cakram	12
Gambar 2.3 <i>Fibrous Composites</i>	15
Gambar 2.4 <i>Particulate Composite</i>	15
Gambar 2.5 <i>Laminated Composites</i>	16
Gambar 2.6 Diagram alir metode metalurgi serbuk.....	17
Gambar 2.7 bentuk partikel dalam metalurgi serbuk	17
Gambar 2.8 Proses Kompaksi.....	19
Gambar 2.9 Tanaman Lidah Mertua (<i>Sansevieria</i>)	24
Gambar 2.10 Keausan <i>Abrasive</i>	31
Gambar 2.11 Keausan <i>Adhesive</i>	32
Gambar 2.12 Keausan Lelah.....	33
Gambar 2.13 Keausan Korosif	34
Gambar 3.1 Skema Diagram Alir Penelitian	40
Gambar 3.2 Serbuk Aluminium Silicon (Al-Si) mesh 70	42
Gambar 3.3 Serbuk Aluminium Silicon (Al-Si) mesh 80	43
Gambar 3.4 Serbuk Aluminium Silicon (Al-Si) mesh 100	43
Gambar 3.5 <i>Fiberglass</i>	44
Gambar 3.6 Barium Sulfat (BaSO_4)	44
Gambar 3.7 Calcium Carbonat (CaCO_3)	45
Gambar 3.8 Polyester dan Katalis.....	45

Gambar 3.9 Anti lengket.....	46
Gambar 3.10 Plat Kampas Honda	46
Gambar 3.11 Resin Epoxy	47
Gambar 3.12 Serat tanaman <i>Sansevieria</i>	47
Gambar 3.13 Mesin Press.....	48
Gambar 3.14 Cetakan kampas rem	49
Gambar 3.15 <i>Heater</i>	49
Gambar 3.16 <i>Thermocontrol</i>	50
Gambar 3.17 Oven.....	50
Gambar 3.18 Infrared Thermometer.....	51
Gambar 3.19 Clamp Meter	51
Gambar 3.20 <i>Digital Tachometer</i>	52
Gambar 3.21 Jangka Sorong	52
Gambar 3.22 Timbangan Digital	53
Gambar 3.23 Alat pengujian foto mikro <i>merk</i> RaxVixion	53
Gambar 3.24 Alat Pengujian Gesek.....	54
Gambar 3.25 Instalasi Pengujian Gesek.....	54
Gambar 3.26 Alat Pengujian Kekerasan Durometer	55
Gambar 3.27 Kampas Rem Pasaran x.....	56
Gambar 3.28 Spesimen Kampas Rem Mesh 70	57
Gambar 3.29 Spesimen Kampas Rem Mesh 80	57
Gambar 3.30 Spesimen Kampas Rem Mesh 100	58
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Nilai Kekerasan Kampas Rem	

Setelah di Oven	63
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Nilai Keausan Kampas Rem	
Pada Semua Kondisi	64
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Koefisien Gesek.....	65
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Kecepatan Sudut Pada Semua	
Jenis Kampas Rem Pada Semua Kondisi	66
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Torsi Semua Jenis Kampas Rem	
Pada Pengaruh Pengujian Semua Kondisi	67
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Daya Pada Semua Kondisi	68
Gambar 4.7 Grafik Pengamatan Suhu Akhir Semua Variasi	
Kampas Rem Pada Semua Kondisi.....	69
Gambar 4.8 Foto Mikro Kampas Rem <i>Mesh</i> 70	
(Pembesaran 100x)	70
Gambar 4.9 Foto Mikro Kampas Rem <i>Mesh</i> 80	
(Pembesaran 100x)	71
Gambar 4.10 Foto Mikro Kampas Rem <i>Mesh</i> 100	
(Pembesaran 100x)	71
Gambar 4.11 Foto Mikro <i>Mesh</i> 70 Sesudah Uji Gesek	
(Pembesaran 100x)	72
Gambar 4.12 Foto Mikro <i>Mesh</i> 80 Sesudah Uji Gesek	
(Pembesaran 100x)	72
Gambar 4.13 Foto Mikro <i>Mesh</i> 100 Sesudah Uji Gesek	
(Pembesaran 100x)	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel standar Mesh ASTM E11	18
Tabel 2.2. Karakteristik Alumunium Silicon (Al-Si).....	22
Tabel 2.3. Komposisi Kimia Serat Sansevieria	24
Tabel 2.4. Karakteristik <i>Unsaturated Polyester Resin Yukalac</i> <i>157® BQTN-EX</i>	29
Tabel 3.1 Komposisi Kampas Rem	56
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kekerasan Setelah di Oven	63
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Keausan Pada Semua Kondisi	64
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Daya Rata-Rata.....	65
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Kecepatan Sudut Rata-Rata.....	66
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Torsi Rata-Rata	67
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Daya Rata-Rata.....	68
Tabel 4.7 Hasil Pengamatan Suhu Akhir Kampas Rem	69

DAFTAR SIMBOL

F	= Gaya Gesek	(newton)
I	= Kuat Arus	(ampere)
F_n	= Gaya Normal	(newton)
n	= Putaran	(rpm)
P	= Daya	(watt)
p	= Beban	(kg)
T	= Torsi	(newton.meter)
V	= Tegangan	(volt)
ω	= Kecepatan Sudut	(rad/sekon)
μ	= Koefisien Gesek	